

УДК 628.116

ПРОИЗВОДСТВО ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА

Д. В. Лагунов¹, А. И. Попов²

^{1,2} Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ dimasik.rts@gmail.com

Аннотация. В работе описано устройство для производства воды из воздуха, с использованием вихревой трубы Ранка — Хирша.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, опреснение, устройство для производства воды из воздуха

PRODUCTION OF WATER FROM AIR

D. V. Lagunov¹, A. I. Popov²

^{1,2} Ural Federal University named after the First
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ dimasik.rts@gmail.com

Abstract. The paper describes device for the production of water from air, using a Rank — Hirsch vortex tube.

Keywords: renewable energy sources, desalination, device for the production of water from air

Дефицит пресной воды сопровождает человечество на всем пути развития с древнейших времен. От дефицита пресной воды страдает около 40 % населения Земли. Это одна из глобальных проблем человечества.

Пресная вода является ценным природным ресурсом, стоимость которого постоянно растет. Тратится большое количество ресурсов на опреснение и обессоливание, т. к. эти процессы энергоемкие и имеют высокую стоимость.

В наши дни население стремительно растет, и потребность в пресной воде только возрастает.

Одним из перспективных способов получения пресной воды является производство воды из атмосферного воздуха. Характеристики воды, полученной из атмосферы, очень высокие. Она содержит мало токсичных металлов, примерно на 2–3 порядка меньше по сравнению с требованиями санитарных служб. В такой воде практически не существует микроорганизмов, а также конденсат обеднен по содержанию дейтерия (его наличие отрицательно влияет на организм человека) [1].

В истории человечества есть примеры получения воды из воздуха, например колодцы, построенные вдоль Великого шелкового пути. Они были на расстоянии 12–15 км друг от друга вдоль всего пути. Благодаря конструкции колодца через него прокачивался пустынный воздух тысячами кубометров в сутки. У воздуха, проходившего через колодец, отнималась практически вся масса воды [2].

В результате анализа основных проблем известных методов получения пресной воды, таких как энергоемкость и дороговизна, изучения перспективных путей их решения на кафедре атомных станций и возобновляемых источников энергии Уральского федерального университета (АСиВИЭ УрФУ) было разработано устройства для производства воды из воздуха [3].

Его основными конструктивными элементами, которые изображены на рис. 1, являются: 1 — источник сжатого воздуха; 2 — регулирующий входной вентиль; 3 — вихревая труба Ранка — Хирша; 4 — проходной вентиль холодного воздуха; 5 — проходной вентиль горячего воздуха; 6 — патрубок ввода холодного воздуха; 7 — патрубок ввода горячего воздуха; 8 — кожухотрубный теплообменник-конденсатор; 9 — выводной патрубок холодного воздуха; 10 — выводной патрубок горячего воздуха; 11 — патрубок для вывода конденсата; 12 и 13 — дополнительные вентили для оптимального режима работы устройства [3].

Необходимо отметить несколько моментов, которые являются важными техническими результатами такого изобретения:

- 1) конструкция получилась простой за счет использования вихревой трубы Ранка — Хирша;
- 2) уменьшение материальных и энергетических затрат привели к низкой стоимости единицы получаемой продукции.

Устройство работает следующим образом. Осуществляется подача сжатого воздуха через регулирующий входной вентиль на вход трубы Ранка — Хирша. На выходе из трубы генерируются потоки горячего и холодного воздуха. С «холодного» выхода вихревой трубы через про-

ходной вентиль поток холодного воздуха подается на патрубок ввода холодного воздуха, проходит через внутреннюю трубу конденсатора, охлаждает их и выходит через патрубок вывода в атмосферу. Одновременно с «горячего» выхода вихревой трубы через проходной вентиль поток горячего воздуха поступает через патрубок ввода горячего воздуха во внутреннее межтрубное пространство конденсатора, омывает трубы горячим воздухом, вызывая на них конденсацию, и выходит через патрубок вывода в атмосферу. Конденсат, скапливающийся на дне конденсатора, удаляется через патрубок для вывода конденсата.

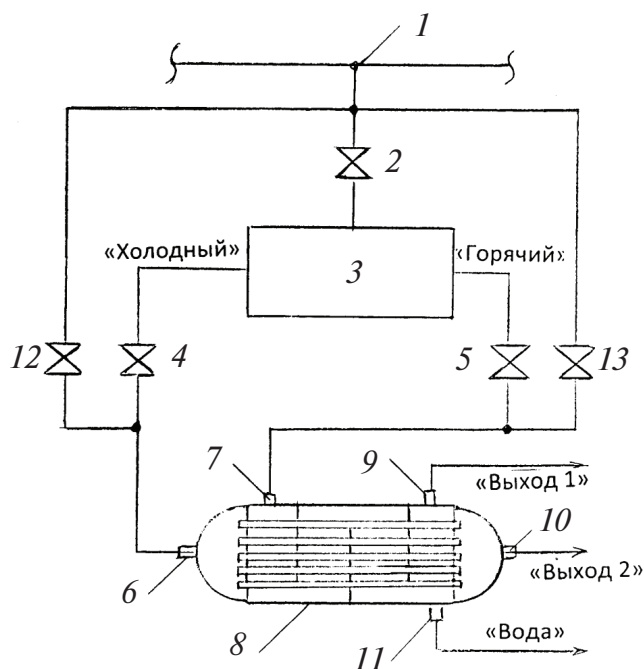


Рис. 1. Основные элементы устройства для производства воды из воздуха

Чтобы создать оптимальный режим работы устройства, целесообразно подмешивать внешний атмосферный воздух, имеющий большой процент влажности. Для этого нужно, контролируя производительность конденсатора, регулировать объемы подачи атмосферного воздуха через дополнительные вентили.

Похожая конструкция устройства для получения воды из воздуха представлена в работе под названием «Способ извлечения воды из воз-

духа, устройство для извлечения воды из воздуха и конденсатор», в которой конструкция имеет блок формирования потока атмосферного воздуха, распылитель воды, блок управления, нагреватель воздуха, а также другие элементы, что делает ее конструктивно сложным и дорогим изделием [4].

Описанное устройство [3] может применяться для массового использования, т. к. оно достаточно простое в эксплуатации и производит воду непосредственно из воздуха с малыми энергетическими затратами. Кроме того, конструкция состоит из унифицированных узлов, выпускаемых промышленностью, а также не требует значительных затрат на изготовление.

Список источников

1. Пресная вода из атмосферы [Электронный ресурс]. URL: https://www.ifspd.ru/portfolio/Fresh_water_from_atmosphere.pdf (дата обращения: 10.12.2020).
2. Колодцы, использующие вихревой эффект [Электронный ресурс]. URL: <https://втораяиндустриализация.рф/kolodtsy-i-ispolzuyushhie-vihrevoi-effekt/> (дата обращения: 10.12.2020).
3. Устройство для производства воды из воздуха : пат. 2689592 Рос. Федерация : МПК С 02 F 1/04 / А. И. Попов ; заявл. 16.04.2018 ; опубл. 28.05.2019, Бюл. № 16.
4. Способ извлечения воды из воздуха, устройство для извлечения воды из воздуха и конденсатор : пат. 2426839 Рос. Федерация : МПК Е 03 В 3/28, В 01 D 5/00 / В.А. Карамзин [и др.] ; заявл. 20.04.2010 ; опубл. 20.08.2011, Бюл. № 23.